

Evaluasi Pembelajaran Robotika di SMK Muhammadiyah 2 Serpong, Tangerang Selatan

Harry Ramza^{1,*}, Rosalina¹, Rizqi Naufal Aprianto¹, Nesa Amelia Wati¹, Salsabila¹
Delvis Agusman², Erizal³, Hafiz Sholahudin⁴, Sadriman⁴

1. Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknologi Industri dan Informatika
Universitas Muhammadiyah Prof. Dr. HAMKA
Jalan Tanah Merdeka No. 6, Kp Rambutan, Jakarta 13830, INDONESIA
Telp: +62-21-8400941, Faks : +62-21-87782739, E-mail : hramza@uhamka.ac.id, rosalina@uhamka.ac.id, rizqinaufal502@gmail.com, salsabilacaca278@gmail.com, nesa.ameliaa@gmail.com.
2. Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknologi Industri dan Informatika
Universitas Muhammadiyah Prof. Dr. HAMKA
Jalan Tanah Merdeka No. 6, Kp Rambutan, Jakarta 13830, INDONESIA.
Telp : +62-21-8400941, Faks : +62-21-87782739, E-mail : delvisagusman@uhamka.ac.id
3. Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Industri dan Informatika
Universitas Muhammadiyah Prof. Dr. HAMKA
Jalan Tanah Merdeka No. 6, Kp Rambutan, Jakarta 13830, INDONESIA.
Telp : +62-21-8400941, Faks : +62-21-87782739, E-mail : erizal@uhamka.ac.id
4. SMK (Sekolah Menengah Kejuruan) Muhammadiyah 02
Jalan Raya Puspipetek Gg Adil Setu, Tangerang Selatan 15314, INDONESIA

Abstrak – Telah dilakukan evaluasi pembelajaran mengenai robotika di SMK Muhammadiyah 02, Tangerang Selatan. Kegiatan dilakukan sebagai bagian dari program pengabdian masyarakat Universitas Muhammadiyah Prof. Dr. Hamka. Proses pembelajaran yang dilakukan berupa kegiatan perakitan robot beroda dengan menggunakan mikrokontroler Arduino. Perakitan robot ini sebagai upaya memperkenalkan dasar – dasar teknologi mobil listrik, disertai dengan pelatihan pemrograman dalam pengendalian robot yang akan dibuat. Hasil menunjukkan bahwa program pelatihan robotika masih dalam peringkat awal, dimana nilai pencapaian masih keadaam rendah berupa jumlah skor jawaban yang diberikan sebesar 110 poin dan jumlah nilai yang dihasilkan dari seluruh peserta sebesar 917 poin. Begitupula skor terendah yang diperoleh 2 poin dan skor tertinggi sebesar 6 poin, serta nilai terendah dan tertinggi skor sebesar 16.67 poin dan 50.00 poin. Begitupula skor rata – rata dan nilai rata – rata yang diperoleh dari hasil evaluasi sebesar 3.793 poin dan 31.609 poin disertai dengan simpangan baku Skor dan nilai sebesar 1.114 poin dan 9.285 poin. Hasil yang dihasilkan menunjukkan bahwa proses pembelajaran belum mencapai hasil yang diharapkan dan memerlukan proses tambahan dalam pengajaran robotika dilingkungan SMK Muhammadiyah 02.

Kata kunci: Pembelajaran robotika, perakitan robot, SMK Muhammadiyah 02.

I. Pendahuluan

Evaluasi adalah sebuah proses mengukur dan penilaian dimana kedua proses ini saling berhubungan. Pengukuran adalah proses perbandingan objek ukur dengan perangkat ukur yang dibentuk secara terstruktur, sedangkan penilaian sebagai ungkapan dari hasil pengukuran. Hasil pengukuran didapat dari perangkat yang digunakan atau berupa

perangkat test. Penilaian ini juga dapat dijalankan dengan teknik Test dan Non Test. Untuk teknik test ini selalu dijalankan oleh pengajar dalam bentuk Quiz, UTS (Ujian Tengah Semester), UAS (Ujian Akhir Semester) atau ujian pendahuluan dan berbagai bentuk test lainnya. Bentuk test yang disajikan dapat berbentuk Test Objektif dan Test Subjektif. Didalam mengukur test yang bermutu baik maka setiap butir soal atau setiap pertanyaan harus dianalisa secara tepat. Test yang berkualitas baik menurut Arikunto memenuhi karakteristik syarat test yang bagus berupa, kesahihan (Validitas), Keandalan (Reabilitas), Tujuan (Objektifitas), Kepraktisan dan Ekonomis[1]. Kualitas pendidikan memiliki hubungan terhadap pengajaran dan evaluasi pembelajaran dalam memamantau proses pembelajaran, maka diperlukan usaha secara kontinu untuk meningkatkan kualitas pendidikan sesuai dengan perkembangan zaman, ilmu pengetahuan dan teknologi. Evaluasi pembelajaran merupakan bagian yang penting dan tahapan yang harus dijalankan untuk efektifitas pembelajaran.

Hasil yang didapat menjadi umpan balik bagi instruktur dan pengajar untuk perbaikan program dan aktifitas pembelajaran perakitan robot[2]. Sudijono juga menjelaskan bahwa evaluasi sebagai proses kegiatan untuk menentukan kemajuan proses pendidikan serta bagian usaha untuk mendapatkan informasi umpan balik untuk penyempurnaan pendidikan[3]. Penyempurnaan dapat dihasilkan dari evaluasi serta uji kualitas pada sistem pembelajaran. Pada prakteknya, permasalahan pengukuran hasil belajar mempunyai tempat yang sangat penting. Untuk baik atau buruk hasil penilaian tergantung kepada hasil ukur yang diperoleh dari objek penilaian yaitu peserta belajar.

Analisis butir soal perlu dijalankan untuk melihat kualitas setiap butir soal serta perangkat soal dalam berbagai aspek. Analisis butir soal dapat dilaksanakan dengan cara kualitatif maupun kuantitatif. Tujuan analisis butir soal, melalui telaah butir soal maupun analisis empiris adalah untuk mengetahui kualitas soal dan kualitas belajar dari peserta belajar melalui analisis hasil ujian.

Instruktur sebagai pengajar harus membentuk perangkat uji yang baik sesuai dengan karakteristik diatas. Namun, masih banyak instruktur dalam menilai aspek kognitif peserta belajar hanya melakukan penilaian analisis butir soal secara kualitatif dibandingkan dengan analisis secara kuantitatif. Kondisi ini membuat instruktur tidak menilai peserta belajar dengan tepat dan akurat, sehingga berdampak kepada ketidaksesuaian nilai dengan kemampuan aspek kognitif peserta belajar.

Pada tulisan ini memberikan informasi tentang analisa butir soal dari kegiatan evaluasi pembelajaran robotika dilingkungan SMK Muhammadiyah 02, Tangerang Selatan[4]. Analisa yang ditampilkan merupakan hasil pembelajaran yang disertai dengan perakitan robot dan pemrograman untuk mengendalikan robot agar dapat berjalan sesuai dengan yang diharapkan. Waktu pelaksanaan hanya dilakukan dalam 1 hari pada hari sabtu, dimulai dari pukul 08.00 sampai dengan pukul 16.00 WIB atau waktu pelaksanaan pembelajaran robotika ini hanya 7 jam.

II. Metodologi

Diperlukan perencanaan dan perancangan supaya dapat berjalan dengan lancar dan sistematis dalam suatu penelitian. Maka diperlukan juga suatu disain penelitian sebagai langkah – langkah untuk menuntun proses penelitian dengan benar dan sesuai dengan tujuan yang diharapkan. Penelitian dilakukan dengan menggunakan rancangan penelitian survey, mendapatkan dan mengumpulkan informasi tentang yang berkaitan dengan robotika, karakteristik, dan tindakan. Kemudian informasi yang didapatkan akan digunakan untuk mengetahui kualitas, kelayakan dan karakteristik butir soal pertanyaan yang diberikan kepada peserta pembelajaran. Berdasarkan analisis yang dikerjakan akan dapat dijelaskan mengenai isi dan konstruksi soal, tingkat kesukaran soal, daya pembeda soal serta reliabilitas soal yang dipakai untuk test akhir pembelajaran robotika di SMK Muhammadiyah 02 Tangerang Selatan.

2. 1. Daya Pembeda.

Daya pembeda butir soal adalah indek penunjukkan tingkat kemampuan soal dalam membedakan kelompok atas (peserta pembelajaran prestasi tinggi) dari kelompok bawah (peserta pembelajaran prestasi rendah). Pernyataan ini sama dengan pendapat Sundayana bahwa daya pembeda butir soal sebagai kemampuan butir soal dalam membedakan peserta pembelajaran yang berkemampuan tinggi dan kemampuan rendah[5]. Daya pembeda butir soal menurut Anas merupakan kemampuan sebuah butir soal untuk membedakan peserta belajar dengan kemampuan rendah dengan peserta kemampuan tinggi yang menjawab butir soal lebih banyak menjawab dengan benar, sedangkan peserta kemampuan rendah sebagian besar tidak menjawab dengan benar pada lembar soal yang diberikan[3]. Tujuan untuk mendapat daya pembeda soal adalah mengukur nilai efektif butir soal atau menentukan apakah butir soal termasuk pada nilai skor tinggi atau rendah dan didalam keseluruhan soal pertanyaan tersebut mempunyai kemampuan dalam membedakan kelompok sesuai dengan aspek ukur kedua kelompok tersebut. Untuk mengetahui nilai daya beda soal dapat ditentukan dengan persamaan (1) dibawah ini.

$$D = \frac{B}{J_1} - \frac{B}{J_2} = P_1 - P_2 \quad (1)$$

dimana,

J = jumlah peserta tes

JA = banyak peserta belajar kelompok atas.

JB = banyak peserta belajar kelompok bawah.

BA = banyak peserta belajar kelompok atas yang menjawab pertanyaan dengan benar.

BB = banyak peserta belajar kelompok bawah yang menjawab pertanyaan dengan benar.

$P = \frac{B}{J}$ = proporsi peserta kelompok atas yang menjawab dengan benar (P sebagai indek kesukaran).

$P = \frac{B}{J}$ = proporsi peserta kelompok bawah yang menjawab dengan benar.

Dalam analisis ini menggunakan koefisien korelasi biserial dengan menunjukkan dua skor, berupa skor butir soal pertanyaan dan skor keseluruhan dari peserta pembelajaran. Koefisien daya pembeda soal berada antara nilai -1.00 sampai +1.00. Untuk daya pembeda soal +1.00 menunjukkan bahwa semua peserta pembelajaran kelompok atas menjawab benar terhadap salah satu soal yang diberikan. Begitupula sebaliknya, untuk -1.00 berarti menunjukkan bahwa semua peserta pembelajaran kelompok atas menjawab salah pada salah satu soal yang diberikan. Tabel 1 dibawah ini menunjukkan kriteria indeks daya pembeda soal, dimulai dari nilai negative sampai dengan diatas dari 50%.

Tabel 1. Karakteristik indeks daya pembeda.

Indeks Daya Pembeda	Kriteria Daya Pembeda Soal
Negatif - 9%	Sangat Buruk (Mesti dibuang)
10% - 19%	Buruk (Sebaiknya dibuang)
20% - 29%	Cukup
30% - 49%	Baik
50% keatas	Sangat Baik

2. 2. Tingkat Kesukaran.

Tingkat kesukaran disebut sebagai indek kesukaran butir soal yang dinyatakan dengan huruf p sebagai proportion. Tingkat kesukaran ini juga merupakan peluang untuk menjawab benar pada suatu soal dengan tingkat kemampuan tertentu. Tingkat kesukaran menunjukkan proporsi peserta belajar yang dapat mengerjakan soal pertanyaan secara benar dari sebuah ujian[6]. Hal ini dapat dinyatakan bahwa tingkat kesukaran soal merupakan proporsi peserta pembelajaran menjawab benar pada suatu butir soal. Suatu tes dikatakan bagus jika butir soal pertanyaan dinyatakan tidak terlalu sukar dan juga tidak terlalu mudah. Butir soal yang terlalu mudah dikerjakan tidak akan memberikan stimulant kepada peserta belajar untuk meningkatkan usaha memecahkannya. Begitupula sebaliknya, soal yang terlalu sulit untuk dikerjakan akan membuat peserta belajar menjadi putus asa dan tidak ada semangat untuk mengulang disebabkan hal ini diluar dari jangkauannya[1]. Persamaan (2) dibawah menunjukkan tingkat kesukaran tes, seperti;

$$T \quad k = \frac{J_u \quad h \quad p \quad t_i \quad m \quad b}{J_u \quad h \quad p \quad t_i} \quad (2)$$

Indeks yang menampilkan mudah atau sukarnya sebuah butir soal dapat diketahui dari indek kesukaran dari 0.00 hingga 1.00. Begitu juga Aiken juga memberikan pernyataan bahwa indek kesukaran soal dinyatakan dalam bentuk proporsi dari nilai 0.00 – 1.00[7]. Tingkat kesukaran soal mempunyai hubungan/korelasi dengan jumlah peserta belajar yang dapat mengerjakan soal dengan benar terhadap butir soal yang diberikan. Kriteria butir soal diklasifikasi menjado tiga bagian yaitu; mudah, sedang, dan sukar dapat dilihat pada tabel 2 dibawah ini,

Tabel 2. Klasifikasi Tingkat Kesukaran Butir Soal.

Klasifikasi	Kategori
$P \geq 0.76$	Mudah
$0.25 \leq P \leq 0.75$	Sedang
$P \leq 0.24$	Sukar

2. 3. Pengecoh Jawaban

Tes objektif berbentuk multiple choice item (pilihan berganda) yang biasa digunakan selalu dilengkapi dengan beberapa kemungkinan jawaban atau sering disebut sebagai option, pilihan atau alternatif. Pilihan atau option umumnya berjumlah antara 3 sampai dengan 5 buah. Untuk setiap kemungkinan jawaban yang diberikan, salah satu jawaban tersebut adalah jawaban betul atau kunci jawaban, sedangkan sisanya merupakan jawaban yang salah. Untuk jawaban yang salah biasa dikenal sebagai distractor atau pengecoh, dimana setiap pengecoh dapat dikatakan bekerja jika terpilih sebanyak 5% dari jumlah peserta belajar.

Pada konstruksi butir soal terdapat dua bagian berupa; inti soal dan pilihan jawaban. Untuk pilihan jawaban terbagi dengan kunci jawaban dan pengecoh. Pengecoh dikatakan bekerja jika semakin rendah tingkat kemampuan peserta belajar atau semakin banyak memilih jawaban pengecoh. Semakin tinggi tingkat kemampuan peserta belajar akan semakin sedikit memilih jawaban pengecoh. Menurut Depdikbud untuk evaluasi pengecoh dari masing – masing butir dapat diklasifikasi seperti pada tabel 3 dibawah ini.

Tabel 3. Klasifikasi pengecoh soal.

Klasifikasi Pengecoh	Nilai yang diharapkan
Baik	0.00 – 0.25
Revisi	< 0.025
Tidak Baik / Tolak	0.00

2. 4. Keandalan.

Keandalan alat ukur menunjukkan sejauh mana hasil perangkat ukur dengan alat itu dapat dipercaya untuk dipakai sebagai alat pengumpul data. Permasalahan ini ditunjukkan dengan konsistensi skor yang didapat dari peserta belajar dengan alat yang sama atau diambil dengan alat yang sebanding dengan keadaan yang berbeda[8-11].

Pemahaman umum menyatakan bahwa perangkat penelitian harus handal serta dapat dipercaya berupa datanya dan bukan semata – mata perangkat ukurnya[12]. Pernyataan bahwa perangkat tes harus handal sebenarnya mengandung makna bahwa instrument tersebut cukup baik dan mampu memberikan data yang dapat dipercayai. Jika pemahaman ini sudah dipahami maka tidak akan menemukan kesulitan untuk menentukan cara menguji keandalan perangkat ukur test. Secara umum, terdapat dua macam keandalan, berupa; keandalan eksternal dan keandalan internal. Jika perhitungan dilakukan berdasarkan data dari perangkat tes saja, maka akan menghasilkan keandalan internal.

a. Keandalan Eksternal

Dua cara untuk melakukan tes keandalan eksternal dalam suatu perangkat berupa; teknik parallel dan teknik pengulangan. Jika kita ingin menggunakan teknik yang pertama yaitu teknik parallel, maka kita harus menetapkan dua set perangkat. Kedua perangkat tersebut sama – sama dicoba kepada sekelompok responden saja, kemudian hasil dari dua kali tes tersebut dikorelasi menggunakan product – moment correlation atau korelasi Pearson. Dari dua kali uji dan dua perangkat maka disebut dengan teknik *double test double trial*. Dari data dua kali uji coba dari dua perangkat yang pertama dipandang sebagai nilai X, yang lainnya sebagai Y. Tinggi rendah indeks korelasi akan menunjukkan tinggi rendahnya keandalan perangkat. Oleh sebab itu, untuk menggunakan teknik ini, peneliti mempunyai dua perangkat dan melakukan dua kali uji.

Teknik keandalan eksternal kedua merupakan teknik pengulangan dimana peneliti hanya menyusun satu perangkat uji. Perangkat uji ini dicobakan kepada sekelompok responden, kemudian hasilnya dicatat. Pada waktu yang lain, perangkat uji diberikan untuk sekelompok awal untuk dikerjakan kembali, kemudian hasil yang kedua ini dicatat dan selanjutnya kedua hasil tersebut dikorelasikan hasilnya. Pada teknik ini, peneliti hanya memanfaatkan satu tes uji akan tetapi dilakukan dalam dua kali uji coba. Teknik ini biasa disebut dengan teknik *single test double trial*.

b. Keandalan Internal

Keandalan internal didapat dengan cara analisa data dari satu kali hasil pengujian. Berbagai – macam cara untuk mengetahui keandalan internal dimana pemilihan sesuatu teknik didasarkan atas bentuk perangkat maupun selera peneliti. Penggunaan teknik yang berbeda akan menghasilkan indeks keandalan yang berbeda pula karena kadang – kadang dipengaruhi oleh sifat atau karakteristik data sehingga untuk perhitungan akan diperoleh angka yang berbeda. Namun demikian, diperlukan beberapa syarat tertentu sehingga peneliti tidak langsung memilih teknik – teknik tersebut. Berbagai teknik mencari keandalan, contoh menggunakan persamaan a). Spearman – Brown; b). Flanagan; c). Rulon; d). K-R 20; e). K-R 21; f). Hoyt dan g). Alpha.

c. Mengukur Kesahihan dan Keandalan.

Untuk menentukan kesahihan alat ukur adalah dengan menggunakan korelasi product moment dengan simpangan yang dijelaskan oleh Pearson seperti persamaan (3) dibawah ini:

$$r_x = \frac{\sum x}{\sqrt{(\sum x^2)(y^2)}} \quad (3)$$

Dimana,

$$r_x = k \quad k \quad a \quad v \quad a \quad X \quad d \quad v \quad Y, d \quad v \quad y \quad d$$

$$(x = X - \bar{X} \quad y = Y - \bar{Y})$$

$$\sum x = Ju \quad h \quad p \quad a \quad x \quad d \quad y$$

$$x^2 = k \quad d \quad x$$

$$y^2 = k \quad t \quad d \quad y$$

Koefisien korelasi dapat dihasilkan, misalkan dengan a). Teknik Split Half (Teknik Belah Dua) yaitu melakukan hubungan skor setengah dari suatu tes dengan setengah bagian kedua. Untuk memperoleh skor setengah tersebut dapat diperoleh dengan menghitung skor nomor ganjil dengan nomor genap. Hubungan dari kedua skor tersebut akan menampilkan nilai homogeny antar butir soal yang digunakan dalam alat tes secara keseluruhan. b). Teknik Kuder – Richardson merupakan persamaan keduapuluh satu atau KR-21 yang ditunjukkan pada persamaan (4) dibawah ini[13].

$$r_{K-21} = \frac{k}{k-1} \left\{ 1 - \frac{(k-X)^2}{kS^2} \right\} \quad (4)$$

dimana k = jumlah butir pertanyaan, X merupakan skor rerata; S² merupakan varian (kuadrat dari standard deviasi). Persamaan Alpha digunakan untuk mencari keandalan perangkat yang skornya bukan 1 dan 0, seperti angket atau soal uraian. Persamaan Alpha dapat dilihat pada persamaan (5) dibawah ini,

$$r_1 = \left\{ \frac{k}{k-1} \right\} \left\{ 1 - \frac{\sum \sigma^2_b}{\sigma^2_t} \right\} \quad (5)$$

dimana,

r_1 merupakan kehandalan perangkat.

k adalah banyaknya butir pertanyaan atau banyaknya soal.

$\sum \sigma^2_b$ merupakan jumlah butir varian.

σ^2_t merupakan total varians

2. 5. Kesahihan.

Kesahihan adalah keakuratan tes dalam menjalankan fungsi pengukuran. Tes akan dikatakan sah jika tes tersebut dapat mengukur sesuai dengan yang diharapkan. Arikunto menyatakan bahwa kesahihan tes dapat diketahui dari hasil pengamalan dan data yang diperoleh. Kesahihan tes dibagi menjadi dua kelompok, yaitu kesahihan logis dan kesahihan empiris. Kesahihan logis terdiri dari kesahihan isi (*Content Validity*) dan kesahihan konstruk (*Construct Validity*), sedangkan kesahihan empiris terbagi menjadi kesahihan konkruen (*concurrent validity*) dan kesahihan prediksi (*predictive validity*)[1]. Berdasarkan pernyataan Sukardi bahwa suatu tes dikatakan sah jika koefisien 0.5 dapat diterima dan hanya satu – satunya, begitupula sebaliknya apabila ternyata ada test prediksi yang sejenis serta mempunyai koefisien lebih tinggi maka koefisien 0.5 tidak dapat diterima[14].

Dari rujukan tersebut sebuah tes akan sah jika nilai koefisien bernilai minimal 0.5. Menurut pernyataan Azwar, butir soal dikatakan sah jika koefisien validitas tersebut diperoleh nilai antara 0.30 sampai dengan 0.50[15]. Kesahihan dapat dimaknakan sebagai tetapan dan keakuratan tes untuk menjalankan fungsi pengukuran, maka jika nilai koefisien semakin tinggi maka tes tersebut dikatakan semakin cermat. Suatu tes mempunyai kesahihan tinggi jika tes bekerja sesuai dengan tujuan diselenggarakannya tes ini, apabila tes menghasilkan data tidak berhubungan dengan tujuan ukur maka tes tersebut memiliki kesahihan rendah.

Uji kesahihan yang digunakan dalam tes kemampuan pembelajaran robotika adalah kesahihan konstruk dimana kesahihan dihubungkan dengan teori yang sudah dijelaskan. Koefisien reproduibilitas (Kr) dan koefisien skalabilitas (Ks) digunakan untuk mengetahui apakah skala ini mempunyai nilai error cukup baik untuk dimanfaatkan[16]. Koefisien reproduibilitas menjelaskan derajat ketetapan perangkat ukur, dimana persamaan koefisien ini dilihat pada persamaan (6) dibawah ini.

$$K = 1 - \frac{e}{n} \quad (6)$$

dimana, Kr merupakan koefisien reproduibilitas, e merupakan jumlah error dan n merupakan jumlah pernyataan dikali dengan jumlah responden. Persyaratan nilai koefisien reproduibilitas yang diterima adalah nilai koefisien yang memiliki nilai > 0.90 [16]. Jika nilai Kr telah dihitung, kemudian langkah berikutnya dengan menghitung koefisien skalabilitas. Untuk persamaan skalabilitas ditunjukkan pada persamaan (7) berikut ini.

$$K = 1 - \left(\frac{e}{x} \right) \quad (7)$$

dimana untuk Ks merupakan koefisien skalabilitas, e sebagai nilai error dan x bernilai 0.5 (nilai ini merupakan jumlah pernyataan dikali dengan jumlah responden dikurangkan dengan jumlah responden menjawab “ya”). Syarat koefisien skalabilitas ini diterima jika mempunyai nilai > 0.60 [16]. Uji kesahihan menggunakan persamaan (6) dan (7) dapat digunakan menggunakan aplikasi excel.

III. Data dan Analisa

Pada penelitian evaluasi pembelajaran robotika memberikan beberapa karakteristik berupa; jumlah soal yang diberikan sebanyak 12 butir soal, jumlah pilihan jawaban sebanyak 4 pilihan, skor benar dinyatakan dengan “1” dan skala nilai yang ditetapkan adalah 100 poin. Pada tabel 4 dibawah ini memberikan informasi rincian jawaban yang diberikan peserta belajar disertai skor dan nilai yang merupakan skor dibagi dengan total skor dikalikan dengan skala 100. Dari tabel 4 diatas, memberikan nilai jumlah skor total sebesar 110 dan jumlah nilai sebesar 917. Rata – rata nilai peserta belajar sebesar 3.793 dengan simpangan baku 1.114.

Tabel 4. Daftar peserta belajar robotika dan hasil jawaban.

No	Nama	L/P	RINCIAN JAWABAN SISWA PILIHAN GANDA	JUMLAH		SKOR	NILAI
				BENAR	SALAH		
1	Raihan Putra	L	BDCAACADADAA	2	10	2	17
2	Firmansyah	L	BBCCBCDCBAB	2	10	2	17
3	Falah Akbar F	L	BDCAABDDAAAC	4	8	4	33
4	M Faiz	L	BCDBABCACAAA	4	8	4	33
5	Harimawan	L	BDC-BDACBAAD	4	8	4	33
6	Sobhiah	P	BDCBABAAABDC	5	7	5	42

7	M Syaki Baren P	L	BCCAADCBCACAD	4	8	4	33
8	Mulyono	L	CCCDDBDAACCC	3	9	3	25
9	Alfiansyah Raditya S	L	BDAACBCACBCB	3	9	3	25
10	Salsabila	P	BBCCACBCAAAC	3	9	3	25
11	Selvia	P	BDCCBAADBAD	3	9	3	25
12	Ahmad Kamil	L	DCCABBCCAABB	2	10	2	17
13	Ahmad Awaludin	L	BCCCADADACAC	3	9	3	25
14	Ahmad Farhan	L	BDACABCACCAD	6	6	6	50
15	Ahmad Yusup	L	BDCCADCADABDC	3	9	3	25
16	Zlatan Tegar Abansi	L	BCC-ADCCAABA	3	9	3	25
17	Alfarez	L	DBABCBCABAAB	4	8	4	33
18	Saira Juanitri	P	BDAACBADBAAD	5	7	5	42
19	Syfa Seftiana	P	BDCCABCDADAB	3	9	3	25
20	Riska Nurusyafa	P	BCCCABACACAD	6	6	6	50
21	Sherly Pasya	P	BDCCABCDACAD	5	7	5	42
22	Iqbal Hasan M	L	BCACABCADBAD	5	7	5	42
23	Andika Catur	L	BDCBCACBAAAD	3	9	3	25
24	Erina Sallsabila	P	BDCCADDABACB	4	8	4	33
25	Pebiana Aidany	P	BDCAABAABBAB	4	8	4	33
26	Canya Kamila	P	BDCCABCDACAD	5	7	5	42
27	Ravana Nur R	P	BDCBCBCDABAA	3	9	3	25
28	Aina Wulan Pratiwi	P	BDCCABDADCAB	5	7	5	42
29	Yudha Anggari Pramesty	L	BDCBCDCDBCAA	4	8	4	33
JUMLAH :						110	917
TERKECIL :						2.00	16.67
TERBESAR :						6.00	50.00
RATA-RATA :						3.793	31.609
SIMPANGAN BAKU :						1.114	9.285

Tabel 5 dibawah ini menunjukkan nilai kehandalan KR-21 dari seluruh peserta pembelajaran robotika. Pada tabel ini dilihat nilai p yang merupakan proporsi responden yang menjawab benar dan q merupakan proporsi responden menjawab salah. Pada tabel ini menampilkan nilai korelasi biserial dan korelasi point biserial pada setiap item soal, disertai rata – rata setiap soal.

Tabel 5. Penentuan nilai kehandalan Kuder – Richardson 21

Peserta	No Soal											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	2				2							
2	2					2						
3	4				4	4	4					
4	4			4	4	4						
5	4							4	4			4
6	5			5	5	5					5	
7	4				4					4		4
8						3	3			3		
9	3		3			3						
10	3				3			3				
11	3								3			3
12						2		2				
13	3				3					3		
14	6		6		6	6				6		6
15	3				3						3	
16	3				3			3				
17			4	4		4			4			
18	5		5			5			5			5
19	3				3	3						
20	6				6	6		6		6		6
21	5				5	5				5		5
22	5		5		5	5						5
23	3			3								3
24	4				4		4		4			
25	4				4	4			4			
26	5				5	5				5		5
27	3			3		3						
28	5				5	5	5			5		
29	4			4					4	4		
Mean :	3.8846	#DIV/0!	4.6	3.83	4.11	4.11	4	3.6	4	4.56	4	4.6

$p :$	0.8966	0	0.17	0.21	0.62	0.62	0.14	0.17241	0.24	0.31	0.07	0.34
$q :$	0.1034	1	0.83	0.79	0.38	0.38	0.86	0.82759	0.76	0.69	0.93	0.66
$Sqrt(p/q) :$	2.94	0.00	0.46	0.51	1.28	1.28	0.40	0.46	0.56	0.67	0.27	0.73
$r_{pBis} :$	0.24	#DIV/0!	0.33	0.02	0.37	0.37	0.07	-0.08	0.10	0.46	0.05	0.53
$Ordinat y :$	0.2548	0.398942	0.37	0.36	0.29	0.29	0.37	0.36599	0.35	0.34	0.39	0.34
$r_{Bis} :$	0.29	#DIV/0!	0.34	0.02	0.61	0.61	0.07	-0.08	0.13	0.62	0.03	0.74
$p^*q :$	0.09	0.00	0.14	0.16	0.24	0.24	0.12	0.14	0.18	0.21	0.06	0.23
$Kehandalan KR-21 :$		-0.508										

Pada tabel 6 memberikan informasi analisis statistik setiap butir soal untuk setiap soal yang diberikan serta daya pembeda soal, tingkat kesukaran dan status soal yang diberikan. Pada item soal no 2, untuk daya pembeda soal tidak menghasilkan nilai karena seluruh peserta belajar, tidak ada yang menjawab soal ini dengan benar sehingga soal ini dinyatakan sulit untuk dijawab bagi peserta belajar. Begitupula dengan status soal item no 2 ini, tidak memberikan pernyataan untuk diterima ataupun ditolak untuk digunakan. Pada setiap pilihan jawaban diberikan nilai proporsional endorsing yang merupakan nilai perbandingan antara satu jawaban dengan jawaban lainnya.

Tabel 6. Analisis statistik butir soal

No	No. Item soal	Statistics Item			Statistics Option			Tafsiran				
		Prop. Correct	Biser	Point Biser	Pilihan Jawaban	Prop. Endorsing	Key	Daya Beda	Tingkat Kesukaran	Efektifitas pilihan	Status Soal	
1	1	0.897	0.289	0.246	A	0.000						
					B	0.897	#	Dapat Membe da-kan	Mudah	Baik		Dapat diterima
					C	0.034						
					D	0.069						
2	2	0.000	#DIV/0!	0.000	A	0.000	#					3
					B	0.103		#DIV/0!	Sulit	Ada Option lain yang bekerja lebih baik.		#DIV/0!
					C	0.276						
					D	0.621						
3	3	0.172	0.341	0.336	A	0.172	#					
					B	0.000		Dapat Membe da-kan	Sulit	Ada Option lain yang bekerja lebih baik.		Soal sebaiknya Direvisi
					C	0.793						
					D	0.034						
4	4	0.207	0.021	0.019	A	0.241						
					B	0.207	#	Tidak dapat membe da-kan	Sulit	Ada Option lain yang bekerja lebih baik.		Ditolak/ Jangan Digunakan
					C	0.448						
					D	0.034						
5	5	0.621	0.606	0.372	A	0.621	#					
					B	0.138		Dapat Membe da-kan	Sedang	Baik		Dapat diterima
					C	0.241						
					D	0.000						
6	6	0.621	0.606	0.372	A	0.069						
					B	0.621	#	Dapat Membe da-kan	Sedang	Baik		Dapat diterima
					C	0.069						
					D	0.241						
7	7	0.138	0.069	0.076	A	0.276						
					B	0.034		Tidak dapat membe da-kan	Sulit	Ada Option lain yang bekerja lebih baik.		Ditolak/ Jangan Digunakan
					C	0.552						
					D	0.138	#					
8	8	0.172	-0.082	-0.081	A	0.345						
								Tidak	Sulit	Ada Option		Ditolak/

					B	0.069		dapat membe- da-kan		lain yang bekerja lebih baik.	Jangan Digunakan
					C	0.172	#				
					D	0.414					
								-2	1	0	-1
9	9	0.241	0.127	0.107	A	0.552		Tidak dapat membe- da-kan	Sulit	Ada Option lain yang bekerja lebih baik.	Ditolak/ Jangan Digunakan
					B	0.241	#				
					C	0.138					
					D	0.069					
								-2	1	0	-1
10	10	0.310	0.622	0.467	A	0.345		Dapat Membe- da-kan	Sedang	Ada Option lain yang bekerja lebih baik.	Soal sebaiknya Direvisi
					B	0.241	#				
					C	0.310					
					D	0.103					
								1	1	0	2
11	11	0.069	0.033	0.051	A	0.759		Tidak dapat membe- da-kan	Sulit	Ada Option lain yang bekerja lebih baik.	Ditolak/ Jangan Digunakan
					B	0.069	#				
					C	0.103					
					D	0.069					
								-2	1	0	-1
12	12	0.345	0.744	0.535	A	0.172		Dapat Membe- da-kan	Sedang	Baik	Dapat diterima
					B	0.276	#				
					C	0.207					
					D	0.345					

Pada tabel 7 menunjukkan status pembelajaran peserta pelatihan robotika. Hasil yang diberikan dinyatakan belum ada ketuntasan belajar karena nilai hasil tes pada tabel 4 yang masih dibawah standar yang diharapkan. Nilai standar yang ditetapkan nilai ujian pada tabel 4 lebih besar dari 65. Pernyataan pembelajaran yang ditunjukkan pada tabel 7 dinyatakan “belum tuntas”, bermakna diperlukan proses pembelajaran lebih lanjut dan pelatihan lanjutan pada program pelatihan robotika di SMK Muhammadiyah 02 Tangerang Selatan.

Seperti pada tabel 6, soal – soal yang diberikan kepada peserta belajar diperlukan proses pembelajaran teori untuk mencapai ketuntasan belajar, karena pada tabel 6 terdapat tujuh soal mempunyai tingkat kesukaran “Sulit” untuk dikerjakan pada peserta belajar. Hal ini tidak dapat membedakan tingkat berkemampuan tinggi dan tingkat berkemampuan rendah peserta belajar.

Tabel 7. Daftar status pembelajaran peserta pelatihan robotika.

No. Urut	NAMA PESERTA	L/P	Status Pembelajaran
1	Raihan Putra	L	Belum Tuntas
2	Firmansyah	L	Belum Tuntas
3	Falah Akbar F	L	Belum Tuntas
4	M Faiz	L	Belum Tuntas
5	Harimawan	L	Belum Tuntas
6	Sobhiah	P	Belum Tuntas
7	M Syaki Baren P	L	Belum Tuntas
8	Mulyono	L	Belum Tuntas
9	Alfiansyah Raditya S	L	Belum Tuntas
10	Salsabila	P	Belum Tuntas
11	Selvia	P	Belum Tuntas
12	Ahmad Kamil	L	Belum Tuntas
13	Ahmad Awaludin	L	Belum Tuntas
14	Ahmad Farhan	L	Belum Tuntas
15	Ahmad Yusup	L	Belum Tuntas
16	Zlatan Tegar Abansi	L	Belum Tuntas

17	Alfarez	L	Belum Tuntas
18	Saira Juanitri	P	Belum Tuntas
19	Syfa Seftiana	P	Belum Tuntas
20	Riska Nurusyafa	P	Belum Tuntas
21	Sherly Pasya	P	Belum Tuntas
22	Iqbal Hasan M	L	Belum Tuntas
23	Andika Catur	L	Belum Tuntas
24	Erina Sallsabila	P	Belum Tuntas
25	Pebiana Aidany	P	Belum Tuntas
26	Canya Kamila	P	Belum Tuntas
27	Ravana Nur R	P	Belum Tuntas
28	Aina Wulan Pratiwi	P	Belum Tuntas
29	Yudha Anggari Pramesty	L	Belum Tuntas

IV. Kesimpulan Kajian

Berdasarkan data yang diperoleh, untuk pengajaran dan pelatihan robotika dilingkungan SMK Muhammadiyah 02 Tangerang Selatan perlu dilakukan kembali proses pengajaran teori dan praktek yang berkaitan dengan robotika. Proses pengajaran hendaknya dilakukan secara berulang – ulang atau minimal 12 pertemuan pembelajaran. Proses pembelajaran dilakukan secara bertahap diawali dengan beberapa tahapan berupa; a). Konsep Teori Praktis, b). Implementasi Teori Praktis, c). Pemrograman Praktis, d). Praktek Proyek Praktis. Evaluasi dapat dilakukan sebanyak minimal 3 kali dimulai dari awal pembelajaran, proses pembelajaran dan akhir pembelajaran agar peneliti dapat menghasilkan ketuntasan belajar bagi setiap peserta yang mengikutinya.

Penghargaan

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Lembaga Pengabdian Masyarakat, Universitas Muhammadiyah Prof. Dr. HAMKA atas bantuan pembiayaan dengan kontrak No. 1126/H.04.02/2022, serta pihak guru dan staf pengajar dilingkungan SMK Muhammadiyah 02, Tangerang Selatan, BANTEN.

Rujukan

- [1] A. Suharsimi, *Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan*, 3 ed. Jakarta: PT. Bumi Aksara, 2013, isbn no: 978-602-444-469-3.
- [2] Z. Ariifin, *Evaluasi Pembelajaran*. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya, 2012, isbn no: 978-602-7774-33-9.
- [3] A. Sudijono, *Pengantar Evaluasi Pendidikan*, 15 ed. Jakarta: Raja Grafindo Persada, 2012, isbn no: 979-421-495-7.
- [4] H. Ramza, R. Rosalina, E. Roza, M. Mujirudin, M. Ramdani, S. Atisina, *et al.*, "Analisa Penilaian Pengajaran Robotika di Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) Muhammadiyah 2, Serpong," *Fikiran Masyarakat: Vol 7, No 1 (2019)*, 2019.
- [5] H. R. Sundayana, *Statistika Penelitian Pendidikan*. Bandung: CV. Alfabeta, 2016, isbn no: 978-602-289-008-9.
- [6] B. Sumintono and W. Widhiarso, *Aplikasi Pemodelan Rasch pada Assessment Pendidikan*. Bandung: Trim Komunikata, 2015, isbn no: 978-602-714-729-4.
- [7] L. R. Aiken, *Psychological Testing and Assessment*, 8th ed. Boston: Allyn and Bacon, 1994, isbn no: 978-813-172-811-6.
- [8] A. Friatma, S. Syamsurizal, and H. Helendra, "Analyzed Quality Question of Final Exam Whole Semester on Biology Course Class XI IPA SMA Negeri District South of Solok Selatan Academic Year 2015/2016," *Bioeducation Journal*, Vol. 1, No. 2, pp. 50-67, 2017, doi: <https://doi.org/10.24036/bioedu.v1i2.43>.
- [9] N. K. Syafti, R. Darussyamsu, G. H. Selaras, and S. Syamsuriza, "Analisis Butir Soal Tipe Multiple Choices Questions(MCQ)Ujian Akhir Semester Genap Biologi Kelas XISMA Negeri Se-Kecamatan IV JuraiTahun Pelajaran 2017/2018," *ATRIUM PENDIDIKAN BIOLOGI*, Vol. 4, No. 1, pp. 200-209, 2019, doi: <http://dx.doi.org/10.24036/apb.v4i1.5475.g2945>.
- [10] M. Arieska, S. Syamsurizal, and R. Sumarmin, "Guiding Development Based Approach Practicum Vertebrates Taxonomy Scientific Study Program for Students of Biology Education," *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, Vol. 335, No. 1, p. 012096, 2018/04/01 2018, doi: 10.1088/1757-899X/335/1/012096.
- [11] S. Syamsurizal, A. Ardi, and A. Muttaqin, "Classroom Based Assessment Development for Improving Science Teacher's Competency in Secondary School at Koto Tengah District," *Pelita Eksakta*, Vol. 1, No. 1, pp. 10-14, 2018, doi: <https://doi.org/10.24036/pelitaeksakta/vol1-iss02/3>.
- [12] W. O. Nurhawa, R. Yogica, I. Hartanto, and S. Syamsurizal, "Pengaruh Model Pembelajaran Talking Chips Bermuatan Literasi Sains terhadap Kompetensi Belajar Peserta Didik Pada Materi Perubahan Iklim dan Dampaknya Bagi Ekosistem di SMPN 20 Padang," *ATRIUM PENDIDIKAN BIOLOGI*, Vol. 4, No. 4, pp. 17-25, 2019, doi: <http://dx.doi.org/10.24036/apb.v4i4.7178.g3612>.
- [13] Sugiyono, *Metode penelitian kuantitatif kualitatif dan R&D*, 1 ed. Bandung: CV ALFABETA, 2012, isbn no: 978-602-289-533-6.
- [14] H. M. Sukardi, *Evaluasi Pendidikan Prinsip dan Operasionalnya*, 1st ed. Jakarta: Bumi Aksara, 2015, isbn no: 978-979-010-312-2.
- [15] S. Azwar, *Reliabilitas dan validitas*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar, 2004, isbn no: 979-602-229-113-8.
- [16] S. Effendi and Tukiran, *Metode Penelitian Survei*, 2 ed. Jakarta: LP3ES, 2012, isbn no: 978-979-3330-94-5.